الصورة المرئية فى التربية الفنية
وعلاقتها بهندسة المعرفة وأساليب تمثيلها

مساهمة الفن فى مجال هندسة المعرفة :

إن "الصورة المرئية" أصبحت أساس البرامج الكمبيوترية الحديثة، ويمكن الاستدلال على هذا من "مساهمة الفن فى مجال هندسة المعرفة بما يؤكده التسجيل الأيقونى واستخدام الصورة فى برامج الكمبيوتر"المتنوعة، وبما تعتمد عليه معظم البرامج Software، من أساليب البرمجة الشيئية Object Oriented Programming وهو الأسلوب الذى يعتمد على "الشئ Object" أو الصورة كوحدة رئيسية تقوم عليها (كتابة برامج الكمبيوتر)ـ وذلك بدلًا من "وحدة البيانات Data Element" (ملحق ١/ شكل ١) التى كانت تستخدم فى الماضى ـ وبمجرد طلب المستخدم وبتعريفه للشئ المراد الكتاب عنه بالكمبيوتر، فإنه يحصل على ما يريد من خلال ذاتية ما تم توصيفه من قَبل بواسطة المبرمج (مهندس المعرفة)، ولا يحتاج المستخدم بعد ذلك إلى معرفة كيفية بناء هذا الشئ أو الصورة فيما بعد ــ والذى يحتاج إلى معرفة باللغة الخاصة ببرمجة الكمبيوترـ ولكن يمكن الاكتفاء بإرسال بيانات أو معلومات إلى الكمبيوتر فيتعرف من خلال البرنامج الموضوع على المطلوب، فيعطى رأيًا، أو نتيجة بناءً على الإحداثيات المطلوبة ومقارنتها بما خزن من "بيانات شيئية شكلية صورية" من قبل، فنحصل على معلومات عن كل الأشياء من خلال صورها فى حدود الموضوع المطروح.

فمن خلال العديد من الدراسات السيكولوجية، وجد علماء ومصممى أجهزة وبرامج الكمبيوتر، أن الخلايا العصبية عند الإنسان قد نظمت بحيث تستقبل

المعلومات من الأعضاء الحسية، ثم تعمل على حل المشكلات، وتوجه النشاط الجسمانى وقدراته الملائمة بواسطة الخلايا المحركة، والأعصاب التى تتحكم فى العضلات وذلك بعملية منظمة، والتى تقوم بها الخبرات السابقة فى الذاكرة وربطها بالخبرات والمعلومات الحاضرة..وذلك الربط الذى يؤدى إلى التدبر والتفكير والعمل الإرادى الذى يعتبر وظيفة من وظائف ما يسمى "مناطق الربط" فى غشاء المخ، فتتيح القدرة على استدعاء المعلومات والذكريات، ثم استخلاص الأفكار والمفاهيم وإعادة تصنيفها، وهى من أشد الأمور احتياجًا لإعداد الخطط والابتكارات. (٢٠٠٤-٤٤:٤٦)

كما توصل علماء الحاسبات أن الاحتياجات الإنسانية من الكمبيوتر قد تضاعفت بل فاقت مع احتياجات السماوات المفتوحة من أجهزة للاتصالات، وتدفق المعلومات والخبرات، وأصبحت الحاجة ملحة لأجهزة كمبيوتر **تشبه فى عملها، العمليات العقلية للإنسان**، لأداء الأعمال التى يعجز عن القيام بها، كالأعمال الإلكترونية الدقيقة، والعمليات الصناعية... وغيرها، وأصبحت المساهمات مطلوبة من جميع التخصصات لمواجهة وأنسنة الكمبيوتر .

مساهمة العلم فى هندسة المعرفة :

ابتدأ فى الولايات المتحدة منذ عام ١٩٩٠ مشروع يسمى "عقد المخ" Decade of the Brain ويهدف إلى زيادة الإمكانيات البشرية، وأحد محاوره الرئيسية شبكات Neurons "النيورونات" وهناك تطبيقات متعددة لهذه الشبكات، وعلى الأخص فى مجال الوسائط الذكية (الإنسان الآلى الذكى Intelligent Robot)، الذى يعمل من خلال معالجة الإشارات والصور والتعرف على الأشكال والرموز. فمن المعروف أن القشرة الخارجية للمخ تتكون من عدة أعمدة متخصصة، وهى مرتبطة بكل منطقة من مناطق مجال الرؤية ومهمتها تقسيم إشارة الدخول إلى عدة اشارات، ومنها توزيع الضوء الذى يقع على شبكية العين، ومستوى تضاد الألوان، ومعالم الأشياء الموجوده فى مجال الرؤية... وبقياس نشاط العقد العصبية فى قشرة المخ

الخاصة بالرؤية والحواس الأخرى سيمكن ترجمة هذه المعطيات إلى صور؛وأصبح للعلم والتكنولوجيا فرصًا لعرض أفكار المخ على شاشة لتتاح قراءة المخزون فى الذاكرة.

ومن هنا يمكن الاستدلال على "مساهمة العلم فى مجال هندسة المعرفة مع الفن والتربية "، حيث يعزو بعض العلماء قدرة العقل البشرى على التفكير والتعليم والتعلم بالإضافة إلى الكفاءة التى يتمتع بها إلى الارتباط القائم بين الخلايا وبعضها البعض، ما قد ساهم فى هندسة المعرفة ببرامج الكمبيوتر. فظهر ما يعرف بالحاسبات النيورونية Neuron Computers، وهى مأخوذة عن أن المخ البشرى يتكون من بلايين الخلايا التى تسمى "نيورونات Neurons " ويبلغ عددها حوالى عشرة بلايين خلية وكلٍ منها تتفاعل مع عدد من الخلايا الأخرى يصل فى المتوسط إلى عشرة آلاف خلية.

ونتيجة لذلك فقد نشط الكتاب فى الشبكات النيورونية كوسيلة لنمذجة بعض المشكلات المطلوب حلها، وعلى الأخص التى تتعلق بالتعرف على "الأشكال والصور".

وفى البناءات الحديثة للكمبيوتر يستفاد من المعرفة والمعلومات المتاحة حاليًا وفى المستقبل عن العقل البشرى...وفى هذا تتكامل عدة فروع من العلوم وهى:

(١) الحاسبات (الكمبيوترات).

(٢) علم النفس (الذكاء والتفكير).

(٣) علم وظائف الأعضاء (نماذج المخ البشرى).

(٤) اللغويات والمنطق واللغة الفنية للأشكال.

(٥) ثقافة الشكل الصورى التشكيلى والفكر المرئى (الصورة وبنائياتها) من خلال الفن.(٢٠٠٤ـ٤:١٧)

الرؤية بالكمبيوتر Computer Vision :

إن من أهم الاتجاهات الحديثة فى مجال الكمبيوتر- وهو ما تسعى إليه الدول المتقدمة لبناء الصروح الصناعية والاقتصادية والعلمية- هو ما يرتبط باستخدام نظم الذكاء الاصطناعى (AI) Artificial Intelligence ، وما يرتبط بالطرق العديدة لمحاكاة عمليات التفكير والاستنتاج المنطقى عند الإنسان.

واحاطة بوظيفة العقل الإنسانى فإنها لا تقتصرعلى عمليات التفكير والاستنتاج فقط بل تتعداها إلى التحكم فى **كل حواس الإنسان وأهمها "الرؤية البصرية"** والتى تمثل المدخلات(Inputs) التى يستطيع العقل عن طريقها التفاعل مع البيئة المحلية والتحكم فى أجهزة الجسم.. لهذا بدأت محاولات عديدة **"لهندسة المعرفة" لمحاكاة عملية "الرؤية" فى الإنسان باستخدام (الكمبيوتر)**، وتتم هذه العملية على أربعة مراحل (وهو ما يتم من هندسة معرفية فكرية عند الإنسان):

١. اكتساب الصورة (Image Acquisition) :

وتعنى اكتساب المعرفة، وذلك يتضح فى معظم نظم "الرؤية بالكمبيوتر"عن طريق استخدام كاميرا رقمية أو ماسح أو قلم ضوئي، حيث تترجم الصورة إلى إشارات كهربية، ثم تترجم هذه الإشارات إلى (أعداد ثنائية Binary Numbers) يستطيع الكمبيوتر التعامل معها، كما يتم تخزينها فى الذاكرة حتى يتم معالجتها.

٢. معالجة الصورة (Image Processing) :

تبدأ معالجة الصورة بمجرد تخزينها على شكل (بيانات ثنائية Binary Data) فى ذاكرة الحاسب، والمعالجة هى عملية (تحسين الصورة Image Enhancement) ورفع جودتها.

٣. تحليل الصورة (Image Analyses) :

وهى عملية يتم فيها تحديد وتعريف الأشياء التفصيلية والمحتوى فى الصورة باستخدام نظم الذكاء الاصطناعى. وتبدأ هذه العملية :

(أ) بتحديد بعض النطاقات (Regions).

(ب) تحديد الحدود الخارجية (Boundaries) أو الجوانب (Edges).

(ج) تحديد أسطح التداخل (Interface) بين أى سطحين مختلفين أو بين شكل وأرضية، كذلك الخط الفاصل بين أى جسم وظله (Shadow) وحدود الظل نفسه.

٤. فهم الصورة (Image Understanding) :

يمكن للكمبيوتر التعرف على الأشكال والصور عن طريق عمليات الكتاب(Search)..ومضاهاة الأشكال(Pattern Matching) بالتحليل، والمقارنة، والمطابقة والتى تتم باستخدام برمجيات خاصة، حيث يستطيع الكمبيوتر التعرف على الأجسام داخل الصور وفهم ما يرى.[١٩: ٤٦ـ٢٠٠٤](أنظر الشكل التخطيطى ملحق١/ شكل ٢).

التجسيد بالكمبيوتر Virtual Reality:

إن المحاكاة Simulationإحدى العمليات التى يتعلم من خلالها الطالب فى علاقته مع البيئة ، حيث تتجسد الصور.

والتجسيد بالكمبيوتر Virtual Realityيعتمد على استخدام وسائل التفاعل الكامل Immersive Interaction ، وهو يعد من المستحدثات فى المحاكاة الفنية "للأشكال والصور باستخدام الكمبيوتر" من خلال نظم المعمل الافتراضى Virtual Lab، والتحريك الآلى Robotics.وفى هذا الاتجاه فإن الكمبيوتر يكَوّن صورًا مجسدة يراها المشاهد من خلال منظار مجَسم Goggles يركب على الرأس.. بالإضافة إلى ذلك يلبس المشاهد قفازات متصلة بأسلاك بالكمبيوتر Data Gloves، بحيث يمكن توليد إحساس باللمس من خلال هذه القفازات، وبذلك ينغمس المشاهد تمامًا فى بيئة "افتراضية" لاوجود لها إلا من خلال ما برمج من فكر صورى مسبق، ويشعر الإنسان من خلال جميع حواسه بهذه البيئة، فهو يرى الأشياء التى

يشكلها الكمبيوتر فى وضع تجسيد حقيقى كامل(ملحق ١/ شكل ٣) ، ويرى الكاتب أن هذا المجال قد يتيح فرصًا لتملك المعرفة للمتعلم لاحتواء هذا العالم الافتراضى على تفاعلية عالية مع تدفق المثيرات التعلمية التى تساهم فى تدعيم المدركات لديه.

برامج التعليم والتعلم والتدريب :

أسفرت التكنولوجيا الحديثة عن ظهور مئات من البرامج التي تستخدم فى مجالات شتى بالحياة، ومنها ما يستخدم لممارسة الأنشطة، ومنها مايستخدم للتعليم أو التدريب أو التعلم الذاتي، أو للعب التعليمى أو الإثرائي، أو للتسلية وقضاء وقت الفراغ. وعلاوة على ما تحققه من أهداف تربوية، تمكن المعلم من المحتوى التعليمى وطرق تدريسه متبوعًا بأساليب الإثارة والتشويق والتفاعل والمشاركة التى تتيحها هذه البرامج، ومنها:

(١) الرسم بالكمبيوتر فى مستوى بعدين2D وفى ثلاث أبعاد كمظور مجسم3D إلى جانب بُعد الحركة... وقد صممت برامج كمبيوترية على هذا المستوى، على هيئة العاب (فيديوجيم) وفق مخططات علمية وفنية تشكيلية عالية الجودة، باستخدام الصور المجسمة، حيث يتمكن الطفل/ الطالب من التحكم فى الأشكال والألوان والأرضيات وفى الشخصيات والتكوين العام للموضوع، وتحريك العناصر وفق الاحتياج لأداء ألعاب هادفة أو وظائف معينة ولها جوانبها التربوية والفنية كإدراك الأشكال والأحجام والإحساس بالبعد والتجسيم من خلال الظل والنور، مما يعين على بناءالشخصية المستقلة له فى إتخاذ القرار، والقدرة على تقرير المصير للشخصيات المجسدة وإشراكها فى ماتش للكرة مثلًا أو الخوض فى معركة أو التسابق بالسيارات، كما تتيح الفرص للمتعلم لوضع الخطط والاستراتيجيات لمواجهة الصعاب التى تعترضه كلاعب، وتنمى القدرة على التخيل والتوقع والتحليل...ومن خلال ما يعتبره البعض لهذه البرامج

أنها للتسلية، فيعتبره أخرون أنه **مجالًا خصبًا لقراءة المواقف والتعليم والتعلم.**

(٢) البرامج التى تتيح القيام بالتدريب العملى لمحاكاة إجراء العمليات الجراحية من خلال التجسيد بالكمبيوتر وذلك بصنع بيئة "افتراضية" للمستخدم، حيث تستخدم الكاميرات الميكرسكوبية Video Microscopyفى الأداء ولوحة عرض 3D LCD Panel.

(٣) التدريب على قيادة السيارات من خلال أجهزة وبرامج التجسيد بالكمبيوتر. (ملحق ١/ شكل ٣)

(٤) توفيرالرؤية الحسية بالكمبيوترلضعيفى البصرباستخدم المكبرات الفيديوية والتكبير من خلال العدسات الإلكترونية المكبرة، بالإضافة لنظام الكتابة بطريقة "برايل" على الكمبيوتر للمكفوفين.

(٥) التجسيد وإبراز العلاقات والأشكال للكائنات الدقيقة من خلال الميكرسكوبات الإلكترونية، والتى يتعذر رؤيتها بأجهزة الرؤية والتكبير التقليدية.

(٦) البرامج الفنية لمحاكاة الأشكال والصور والكائنات الحية مع توفر إمكانات التحكم فى التشكيل والتلوين والظلال والألوان وتغيير الأوضاع والهيئات، والتى تتيح فرصًا لتعليم المتعلمين كيفية إنقرائية المتغيرات للأشكال، وتفسير الظواهر، والإحساس بالتراكيب الفنية ومشتاقاتها، وتنمية القدرة على التعددية فى التكوين الفنى بما يحقق الصفات الابتكارية فى الطفل.وسوف يعرض الكاتب نموذج لأحد هذه البرامج، (برنامج الشجرة Tree) الذى يمكن تعليم القراءة الشكلية للمتعلمين عن طريق استخدامه لتنمية وإثراء "الثقافة الفنية" لديهم.

وفى اتجاه يابانى حديث يدورحول تطوير تقنيات جديدة تتخذ من المعرفة سمة محورية لها، فأخذت الكمبيوترات الذكية، "تتحاور مع البشر بلغتهم الطبيعية، ولها القدرة أن تفهم الأحاديث والصور، وتكون قادرة على التعلم Learn، والمشاركة Associate...". وبخلاف هذا فمنها ما يسلك على نحو آخر بطرق إعتدنا دومًا اعتبارها منطقة محرمة إلا على الرشد البشرى مثل"الوجدانيات والأحاسيس والمشاعر"(١٩٩٦-٤٧: ٣٧١) ومنها الألعاب المجسمة والدمى المتحركة والناطقة والربوت الذى يؤدى أعمالًا مختلفة للمستخدم، والتى يمكن أسخدامها فى العمليات التعليمية وخاصة فى الأعمار المتقدمة لما تحويه من إثارة علاوة على ما تحوذه من ثقة عند الأطفال تجعلها أكثر تشويقًا لما تتيحه من فرص المعايشة وعقد العلاقات الافتراضية الحميمية الموجهة ، فتصبح موصلًا جيدًا للمعرفة المراد تعلمها للأطفال.

وسيعرض الكاتب بعض البرامج والأدوات التى يمكن الاستفادة منها فى عمليات التعليم والتعلم الذاتى وممارسة الأنشطة المصاحبة، من منطلق الاستفادة ببعض الاستراتيجيات لنمو مهارات التفكير فى تدريس التربية الفنية لتنمية الثقافة الفنية.

استراتيجيات نمو مهارات التفكير :

بناء على ما تقدم من فكر علاقى بين التربية الفنية وهندسة المعرفة، فيرى الكاتب أنه لابد لتدعيم الثقافة الفنية عند الطالب، أن يعتمد المعلم على إسيترتيجيات التدريس الحديثة فى مجال التربية الفنية وذلك بمساعدة المتعلمين على الكتاب عن المعلومات واستخدامها، والاكتشاف باستخدام مهارات التفكير الناقد والابتكاري، حيث لم يعد محتوى المقررالدراسى مركز الاهتمام الحالى لأنه مجرد أداة لنقل ما تحمله من مهارات التفكير، فالمحتوى يمد الطالب ببعض الأشياء والمفاهيم والمشكلات التى تدعوه ليفكر حولها، ويجب أن يعتمد أسلوب التدريس على عمليات إدراك المعلومات من خلال طرق واستراتيجيات يستطيع الطالب التعامل

من خلالها مع المحتوى بفكر استقرائى واستنباطى علمي، ومن هذه الاستراتيجيات:

استراتيجية بناء المعنى :

إن نظرية البناء هى النظرية المسيطرة على التربية كنظرية تعلم، وتفترض هذه النظرية أن المعنى يبنى عن طريق المتعلم من خلال التفاعل مع المعلومات الجديدة والمعلومات القديمة الموجودة فى الذاكرة كصور ذهنية ذات رموز معينة لديه، وفى حالة تنمية عدد من الاستراتيجيات تسهل للمتعلم تقويم ما تعلمه فعلًا حول موضوع معين، ويستخدم هذه المعلومات للتنبؤ والحدس بما ينبغى أن تعلمه وبالتالى يؤكد أو يرفض تخميناته المبدئية.

استراتيجيات الترميز :

وهى استراتيجيات تسهل استرجاع المعلومات، من خلال أنشطة محددة يمكن أن يشارك فيها الطالب لتعزيز احتمالية تذكر المعلومات التى سيتم استدعاؤها كمعلومات قديمة، وهى ضرورية عند استخدام مستويات التفكير العليا، وفى الحقيقة فإن بعض الأعمال الحديثة "عما وراء المعرفة" تضع تعريفًا عامًا يميز التفكير المرتفع الذى يتفاعل بمهارة مع أسلوب الترميزوهو يرجع إلى تكوين الصور الذهنية.

وينبغى على المعلم أن يشجع تكوين الصور الذهنية أثناء استراتيجية الترميز فمثلًا : يمكن مساعدة المتعلمين على تذكر معلومات من خلال رسم صورة ذهنية حية (عن موضوع ما)، وموضوع أخر مشابه أو موضوع قد تطرق له فى تعليمه، وهذا يساعدهم على توسيع المعلومات؛ ويرجع ذلك إلى الأساليب الارتباطية من خلال تقوية الذاكرة وإطارات الذاكرة حيث يتم استدعاء المعلومات المطلوبة عن طريق ربطها بكلمات مألوفة. (١٩٩٥—٤٨ : ٥٣/٥٤)

وسوف يعرض الكاتب فيما يلى بعض أساليب إنقرائية الصورة الإلكترونية

لإثراء الثقافة الفنية للمتعلم من خلال هندسة الذاكرة بهدف تنمية عمليات التفكير العلمي، بواسطة بعض البرامج الفنية بالكمبيوتر كوسائط للتعليم المفاهيمى فى التربية الفنية.

ومن الاستراتيجيات التدريسية التى يرى الكاتب أنه يمكن الاعتماد عليها فى تناول أساليب المعرفة والثقافة الفنية فى التربية الفنية مايلي:

١. الأنشطة الاتصالية Communicative Activities.

٢. المنظمات التمهيدية Advance Organizers.

٣. خرائط المفاهيم Concept Mapping .

٤. دورات التعلم Learning Cycles.

٥. ممارسة التفكير Reflective Practice.

ومن أساليب التقويم :

١. الاختبارات القائمة على الأداء Performance – Based Tests .

٢. بطاقات الملاحظة Observation Sheet المصاحبة لأنشطة الكمبيوتر.

ومما سبق يتضح العلاقة العلمية والفنية للصورة المرئية فى التربية الفنية بهندسة المعرفة وأساليب تمثيلها، وبذلك يكون الكتاب قدأجاب عن السؤال السادس.